

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-320806

(43)Date of publication of application : 08.12.1995

(51)Int.CI.

H01R 13/10  
 H01R 13/04  
 // C23C 28/02  
 C25D 3/12  
 C25D 3/30

(21)Application number : 06-107192

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 20.05.1994

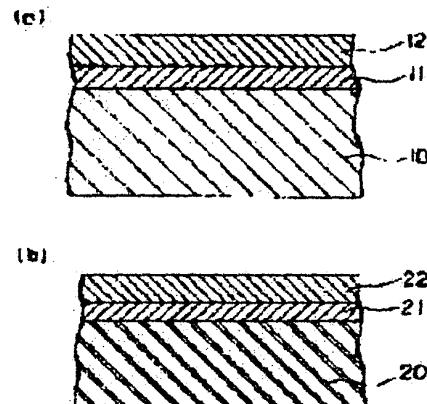
(72)Inventor : YANAGAWA TOSHIO  
HASEGAWA TAKESH!

## (54) TERMINAL AND CONNECTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To realize the light weight and inexpensiveness of a connector composed of a bus bar and a wiring terminal for fitting the bus bar without lowering 4 conductive-connectability.

CONSTITUTION: A bus bar is constituted of aluminum, that is, an aluminum diffusion preventive and protection layer 11 are formed on an aluminum-made bus bar base material 10, and moreover thereon a tin plating layer 12 is formed. While, as for a wiring terminal, a copper diffusion preventive layer 21 is formed on the surface of a copper-alloy-made wiring terminal base material 20, and moreover thereon a tin plating layer 22 is formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(51)Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 R 13/10	B	7522-5E		
13/04		D		
// C 23 C 28/02				
C 25 D 3/12	101			
3/30				

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-107192  
 (22)出願日 平成6年(1994)5月20日

(71)出願人 000005186  
 株式会社フジクラ  
 東京都江東区木場1丁目5番1号  
 (72)発明者 柳川 敏雄  
 東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会  
 社フジクラ内  
 (72)発明者 長谷川 健  
 東京都江東区木場1丁目5番1号 株式会  
 社フジクラ内  
 (74)代理人 弁理士 志賀 正武

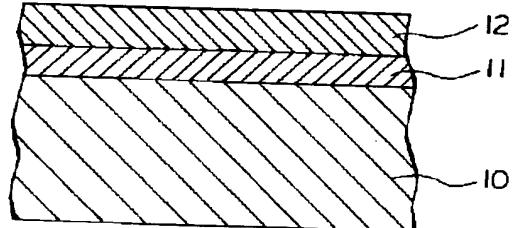
## (54)【発明の名称】 端子およびコネクタ

## (57)【要約】

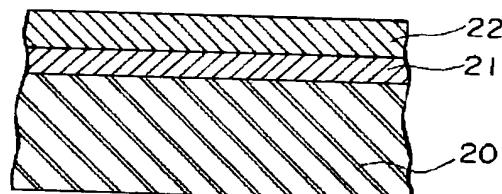
【目的】 バスバーとこのバスバーと嵌合する配線端子とからなるコネクタの軽量化、低廉化を導電接続特性を低下させることなく実現する。

【構成】 バスバーをアルミニウムから構成し、すなわち、アルミニウム製バスバー母材10上にアルミニウム拡散防止および保護層11を形成し、さらにその上に錫メッキ層12を形成した。一方、配線端子については、銅合金製配線端子母材20の表面に銅拡散防止層21を形成し、さらにその上に錫メッキ層22を形成した。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 銅合金製配線端子母材(20)の表面に銅拡散防止層(21)が形成されるとともに、該銅拡散防止層(21)の上に錫メッキ層(22)が形成されてなることを特徴とする端子。

【請求項2】 前記銅拡散防止層(21)がニッケルあるいはクロムによるメッキ層であることを特徴とする請求項1に記載の端子。

【請求項3】 銅合金製配線端子(3)とこの銅合金製配線端子(3)に挿入されて電気的接触状態におかれるとからなるコネクタであって、

前記銅合金製配線端子(3)は請求項1または2に記載の端子からなり、前記アルミニウム製バスバー(1)は、アルミニウム製バスバー母材(10)の表面にアルミニウム拡散防止および保護層(11)が形成され、さらに錫メッキ層(12)が形成されてなることを特徴とするコネクタ。

【請求項4】 前記アルミニウム拡散防止および保護層(11)がニッケルあるいはクロムによるメッキ層であることを特徴とする請求項3に記載のコネクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、接続端子に関し、また、大電流が流れるバスバーとこのバスバーに嵌合される接続端子とからなるコネクタに関するものであり、さらに詳しくは、軽量化、低コスト化を目的にバスバーをアルミニウム製にするとともに、接続部の耐電食性を向上させたコネクタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、自動車用部品であるジョイントボックスやヒューズボックスにおけるコネクタを代表とする大電流が流れるコネクタの構造として、バスバーとのバスバーに嵌合する接続端子とからなる大電流コネクタがある。このコネクタは、図2に示すように、バスバー1と、配線ケーブル2の端部に取り付けられる配線端子3とから構成されており、従来は、双方とも銅合金製である。

【0003】 バスバー1は、板状雄部材であり、その接続端は、通常、図2に示すように、接続の便を考慮して本体に対して折り曲げられている。また、配線端子3は、図2に示すように、ソケット状に雌部材である。バスバー1と配線端子3との接続は、配線端子3内にバスバー1が挿入され、双方が嵌合状態となることにより完了する。この接続動作のとき、バスバー1と配線端子3とは、摺動するように、それらの形状および寸法が設定されている。バスバー1と配線端子3とは、接続動作時に、互いに摺動して、互いの接触面をワイピングすることにより接触面の汚染物を拭い去り、接触部の良好な導電性を確保する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 あらゆる産業構造物において常に要求されていることは、その軽量化、低コスト化であり、その構造物に設けられている電気配線系の軽量化も例外ではない。特に自動車等の移動体における電気部品の軽量化、低コスト化に対する要求は、近年、ますます顕著になっている。自動車等の移動体の電気部品であるジョイントボックスやヒューズボックスの軽量化に大きな影響を及ぼす要素は、当然のことながら、バスバーであり、バスバーをアルミニウムにより構成すれば、大幅な軽量化、低コストが見込まれる。というのは、アルミニウムの比重は、銅の1/3であり、その導電率が黄銅並みであり、その材料費は銅に比べ大変低廉であるからである。しかしながら、従来、バスバーをアルミニウムから構成することには、以下のような問題点があり、実用に至っていないのが現状である。

【0005】 (1) バスバーを単純にアルミニウムで構成すると、銅合金製の配線端子と接触すると、アルミニウムと銅のイオン化傾向が大きく異なるために、いわゆる電食が起きて、バスバーの腐食が激しくなり、とても実用とならない。

【0006】 (2) 電食の原因となるアルミニウムと銅合金との直接接触を防ぐため、アルミニウムバスバーにメッキなどの表面処理を施すという手段が考えられる。しかし、銅合金に比べ、大幅にアルミニウムが軟らかいため、端子嵌合時に、バスバーを構成するアルミニウム母材が容易に削られ、それに伴って、表面処理膜も破壊されてしまい、その結果、電食防止効果が発揮されない。

【0007】 (3) アルミニウムと銅合金の硬度差によるアルミニウム製バスバーの表面処理膜の破壊を防止するために、硬度の高いニッケル膜をアルミニウム製バスバーの表面に形成する構成も考えられるが、かなり厚い膜にしても、アルミニウム母材の抉り現象を防止できるとは限らない。また、かかるコネクタには、前記したように、接続時に互いの表面の汚染物を除去するために、互いにワイピングできなければならないが、ニッケル膜と銅合金表面とでは、良好なワイピング現象が生じにくく、そのため、接続部において充分な導電性を確保できない。

【0008】 (4) 端子接続時のワイピング効果を確保するとともに、バスバーのアルミニウムと配線端子の銅合金との接触を避ける構成として銅合金製の配線端子側に錫メッキを施す構成が考えられるが、従来の銅合金への錫メッキは直接銅合金表面に施すか、錫メッキの密着性を上げるために銅合金の表面に銅メッキ層を形成し、その上に錫メッキを施すものであった。これらの構成では、錫が銅成分の拡散防止特性を有しないため、銅合金母材中の銅成分あるいは銅中間層の銅成分が錫メッキ層の表面に拡散し、アルミニウム製バスバーの表面で電食

の原因となる局部電池を構成してしまう。これに対し、バスバーの表面に表面処理膜が形成されていても、移動体につきものの振動、あるいは高温によりアルミニウムの表面膜が劣化すると、すぐに前記拡散銅成分が付着することになり、やはり、経時に電食が生じる。

【0009】本発明は、上記従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、電食の発生が防止され、良好な通電接続が可能な端子およびコネクタを提供することを目的としている。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明において、請求項1に記載の端子は、銅合金製配線端子母材の表面に銅拡散防止層が形成されるとともに、該銅拡散防止層の上に錫メッキ層が形成されてなることを特徴とするものである。

【0011】請求項2に記載の端子は、前記銅拡散防止層がニッケルあるいはクロムによるメッキ層であることを特徴とするものである。

【0012】請求項3に記載のコネクタは、銅合金製配線端子とこの銅合金製配線端子に挿入されて電気的接触状態におかれるアルミニウム製バスバーとからなるコネクタであって、前記銅合金製配線端子は請求項1または2に記載の端子からなり、前記アルミニウム製バスバーは、アルミニウム製バスバー母材の表面にアルミニウム拡散防止および保護層が形成され、さらに錫メッキ層が形成されてなることを特徴とするものである。

【0013】請求項4に記載のコネクタは、前記アルミニウム拡散防止および保護層がニッケルあるいはクロムによるメッキ層であることを特徴とするものである。

【0014】前記構成において、アルミニウム製バスバーにおけるアルミニウム拡散防止および保護層としてニッケルメッキを施す場合、前処理として亜鉛浸漬によりアルミニウム酸化皮膜を取り除き、その後、電気メッキすることが望ましい。

【0015】また、アルミニウム製バスバーのメッキ層の総厚は、耐電食性を確保するためには、約2μm以上必要である。上限は、約20μmであり、それ以上は効果的には変わらず、生産性が悪くなるだけである。また、中間層の厚みは、電気抵抗の低減を考慮して1~10μmが好適な範囲である。

【0016】前記構成において、銅合金製配線端子のメ\*

#### ニッケルメッキ液 (60°C)

Ni (SO <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> · 4 H <sub>2</sub> O	450 g/l
NiCl <sub>2</sub> · 6 H <sub>2</sub> O	10 g/l
H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	30 g/l

【0024】前記のようにして、表面にニッケルメッキ層11を形成したアルミニウム製バスバー母材10を以下のような組成のメッキ液中に置き、約2.0A/dm<sup>2</sup>の電流密度で約5分間メッキし、図1(a)に示すよう

#### 錫メッキ液 (60°C)

\*ッキ層の総厚は、2μm~10μmの範囲が適当であり、その内の銅拡散防止層は、1~4μmの範囲が適当である。また、銅拡散防止層は、1μm未満では銅の拡散防止効果が低く、4μmを越えると、曲げ応力を受ける場合に割れが生じやすくなるばかりでなく、経済性も低下する。

【0017】前記構成において、バスバーおよび配線端子の双方の表面に形成される錫メッキ層は、耐電食性、表面保護性、およびワーピング特性を考慮すると、双方とも1~10μmの範囲が適当である。

#### 【0018】

【作用】前記本発明の請求項1または2に記載の端子によれば、銅合金製の配線端子の表面に形成した中間層により銅成分が接続相手のバスバー母材のアルミニウムへ拡散することが防止される。前記本発明の請求項3または4に記載のコネクタによれば、バスバーとこのバスバーと嵌合する銅合金製の配線端子とからなるコネクタにおいて、電食を起こすことなく、しかも端子同士のワーピング特性を犠牲にすることなく、バスバーを軽量かつ低廉なアルミニウム製にすることができる、ひいては、該コネクタを取り付ける本体である自動車等の構造物の軽量化、低コスト化に寄与することができる。

#### 【0019】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は本発明の一実施例を示すもので、(a)は本発明のコネクタを構成するアルミニウム製バスバーの断面構成図、(b)は銅合金製配線端子の要部の断面構成図である。

【0020】厚さ約0.64mmのA1060アルミニウム圧延板から幅約6mm、長さ約50mmの板材を切り出し、先端の面取りを行って、本発明のコネクタの一方の要素であるバスバーの母材とした。

【0021】まず、このアルミニウム製バスバー母材10に亜鉛浸漬を施し、表面のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を取り除いた。

【0022】前記のアルミニウム製バスバー母材10を以下のような組成のメッキ液中で、約10A/dm<sup>2</sup>の電流密度で約2分間メッキし、図1(a)に示すように、アルミニウム製バスバー母材10上に厚さ約4μmのニッケルメッキ層(アルミニウム拡散防止および保護層)11を形成した。

#### 【0023】

#### ニッケルメッキ液 (60°C)

Ni (SO <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> · 4 H <sub>2</sub> O	450 g/l
NiCl <sub>2</sub> · 6 H <sub>2</sub> O	10 g/l
H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	30 g/l

に、アルミニウム製バスバー母材10の表面にさらに厚さ約4μmの錫メッキ層12を形成した。

#### 【0025】

5

$\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$   
 $\text{NaOH}$   
 $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{H}_2\text{O}_2$  30%

9.0 g/l  
 7.5 g/l  
 1.5 g/l  
 0.5 g/l

【0026】本発明のコネクタの他方の要素である配線端子の母材としては、市販の銅合金製配線端子をそのまま流用した。この配線端子は、黄銅から構成されていた。

【0027】まず、この銅合金製配線端子母材20を50 g/lの水酸化ナトリウム溶液を60°Cにしたものに約1分間浸漬（アルカリ脱脂）し、水洗した。ついで、硫酸20%を含む溶液に約45秒間浸漬（酸洗い）\*

\*し、水洗した。

【0028】前記のようにして、表面のエッチング洗浄化した銅合金製配線端子母材20を以下のような組成のメッキ液中で、約10 A/dm<sup>2</sup>の電流密度で約2分間メッキし、図1 (b) に示すように、銅合金製配線端子母材20上に厚さ約4 μmのニッケルメッキ層（銅拡散防止層）21を形成した。

【0029】

ニッケルメッキ液 (60°C)

$\text{Ni}(\text{SO}_4\text{NH}_2)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{H}_2\text{B}_2\text{O}_3$

4.50 g/l  
 1.0 g/l  
 3.0 g/l

【0030】前記のようにして、表面にニッケルメッキ層21を形成した銅合金製配線端子母材20を以下のような組成のメッキ液中に置き、約2.0 A/dm<sup>2</sup>の電流密度で約5分間メッキし、図1 (b) に示すように、銅

※合金製配線端子母材20の表面にさらに厚さ約4 μmの錫メッキ層22を形成した。

【0031】

錫メッキ液 (60°C)

$\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$   
 $\text{NaOH}$   
 $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{H}_2\text{O}_2$  30%

9.0 g/l  
 7.5 g/l  
 1.5 g/l  
 0.5 g/l

【0032】前記のようにして、それぞれ耐電食用のメッキ層を形成したバスバーと配線端子とを常温で、一週間室内に放置しておき、それぞれの表面に汚染物がつくままにした。その後、これらを一度接続し、再度、引き離し、それぞれの表面を顕微鏡により観察した（試験体50個）。その結果、50個すべてのコネクタにおいて、バスバーおよび配線端子のそれぞれ表面は適当にワイヤリングされ、新鮮な錫表面が露出していることが確認された。

【0033】前記配線端子にバスバーを再び挿入して（図2参照）、電気的接触状態に置き、実際の自動車のジョイントボックスに取り付け、三ヶ月後にその接続部を観察した。この経時試験は、試験体を50個作製し、それぞれ異なる使用状態にある50台の自動車にそれぞれ取り付けることにより、実施した。

【0034】その結果、表面に少しでも電食現象あるいは接続部の劣化が生じているものを不良品として計上したところ、不良品が全くなく、同様の環境試験に供した銅合金端子側に中間層を施さないコネクタにおける劣化割合が約30個/50個であることに比べても、本発明のコネクタが優秀であることが確認された。

【0035】なお、前記実施例では、バスバーおよび配線端子の各中間メッキ層がどちらもニッケルメッキ層の場合を示したが、ニッケルメッキ層の替わりにクロムメッキ層でも同様の効果を得ることができる。

【0036】

【発明の効果】本発明は、以上説明したとおりに構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。請求項1または2に記載の端子によれば、銅合金製の配線端子の表面に形成した中間層により銅成分が接続相手のバスバー母材のアルミニウムへ拡散することが防止される。請求項3または4に記載のコネクタによれば、例え、アルミニウム製のバスバー側の表面処理が破壊されても、銅合金製の配線端子の表面に形成した中間層により銅成分が接続相手のバスバー母材のアルミニウムへ拡散することが防止され、電食を防ぎ、通電接続を可能にできる構造であるので、通電接続特性を低下させることなく、コネクタの軽量化、低廉化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すもので、(a) は本発明のコネクタを構成するアルミニウム製バスバーの断面構成図、(b) は銅合金製配線端子の要部の断面構成図である。

【図2】 バスバーと配線端子とからなるコネクタの斜視図である。

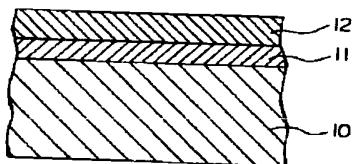
【符号の説明】

1 0…アルミニウム製バスバー母材、1 1…ニッケルメッキ層（アルミニウム拡散防止および保護層）、1 2…錫メッキ層、2 0…銅合金製配線端子母材、2 1…ニッ

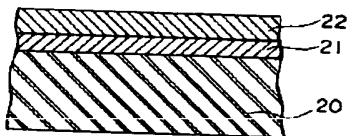
ケルメッキ層（銅拡散防止層）、22…錫メッキ層。

【図1】

(a)



(b)



【図2】

